

PENGELOLAAN INVENTORY DENGAN MEMPERTIMBANGKAN SUBSTITUSI PADA STRUKTUR DUAL CHANNEL SUPPLY CHAIN

JAZILATUR RIZQIYAH DEVIABAHARI

2513203012


Dosen Pembimbing :

1. Erwin Widodo, ST, M.Eng, Dr.Eng
2. Imam Baihaqi, ST, M.Sc, Ph.D

Pascasarjana Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya

2014

OUTLINE

- 
- Latar Belakang Masalah
 - Perumusan Masalah
 - Ruang Lingkup
 - Tinjauan Pustaka
 - Posisi Penelitian
 - Metodologi Penelitian
 - Pengembangan Model
 - Percobaan Numerik
 - Sensitivitas
 - Hasil Penelitian
 - Kesimpulan
 - Future Research
 - Daftar Pustaka

LATAR BELAKANG MASALAH



PERUMUSAN MASALAH

1

- Bagaimana derajat substitusi mempengaruhi optimal order quantity di masing-masing *channel*.

2

- Bagaimana menentukan tingkat persediaan yang optimal di masing-masing channel dengan mempertimbangkan adanya substitusi.

TUJUAN

Menyusun model persediaan pada struktur DCSC dengan melibatkan pengaruh adanya substitusi.

Mendapatkan tingkat persediaan yang optimal sehingga mampu meminimalkan biaya total persediaan yang dikeluarkan.

Membandingkan pengelolaan persediaan secara sentralisasi dengan desentralisasi.

RUANG LINGKUP

BATASAN

- Hanya meneliti dua produk, yaitu produk utama dan produk substitusi.
- Struktur DCSC yang diamati terdiri dari satu manufacturer, satu central warehouse dan satu retailer.
- Demand di masing-masing channel tidak boleh negatif.
- Derajat substitusi produk tidak boleh melebihi satu ($0 \leq \theta \leq 1$).

ASUMSI

- Demand bersifat deterministik.
- Demand untuk produk utama lebih besar dari produk substitusi.
- Demand yang tidak terpenuhi akan dianggap lost sales.
- Demand produk utama dan substitusi tidak boleh negatif.
- Produk substitusi tidak boleh terjadi stockout.
- Harga produk substitusi lebih murah dari pada harga produk utama.
- Lead time adalah nol.
- Replenishment terjadi seketika itu juga.
- Seluruh harga terkait DCSC diketahui.
- Seluruh biaya terkait persediaan diketahui dan konstan.

Menambahkan aspek teoritis dalam pendekatan matematis untuk DCSC.

Memberikan pengetahuan baru tentang pengaruh substitusi produk terhadap kuantitas pesanan yang optimal.

Memberikan rekomendasi kepada perusahaan dalam menentukan tingkat persediaan yang optimal ketika terdapat substitusi produk sehingga mampu meminimalkan total biaya persediaan yang dikeluarkan.



TINJAUAN PUSTAKA

INVENTORY DI DCSC

- Bendoly et al. (2004), Chiang et al. (2005), Alptekinog dan Tang (2005), Bendoly et al. (2007), Teimoury et al. (2008), Dumrongsiri et al. (2008), Mahar et al. (2009), Bretthauer et al. (2010), Chun et al. (2011)

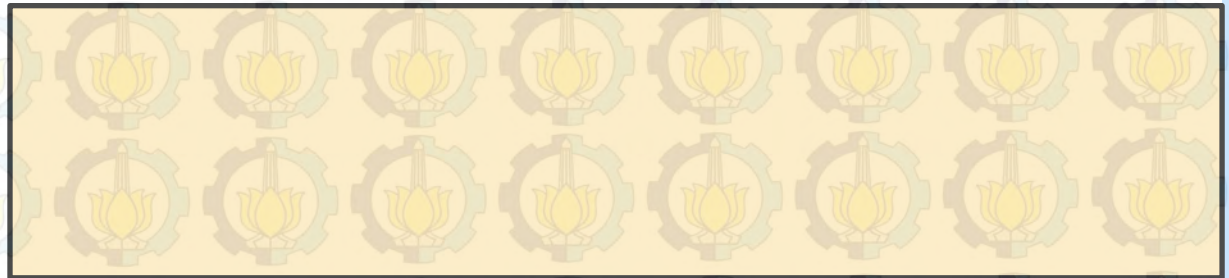
INVENTORY UNTUK PRODUK SUBSTITUSI

- McGillivray dan Silver (1978), Parlar dan Goyal (1984), Pasternack dan Drezner (1991), Rudi dan Netessine (1999), Rajaram dan Tang (2001), Pentico (1974), Bitran dan Dasu (1992), Hsu dan Bassok (1994), Bassok et al. (1997), Smith dan Aggrawal (2000), Tang dan Yin (2007), Huang et al. (2011), Zhang et al. (2011), Salameh et al. (2014)

INVENTORY

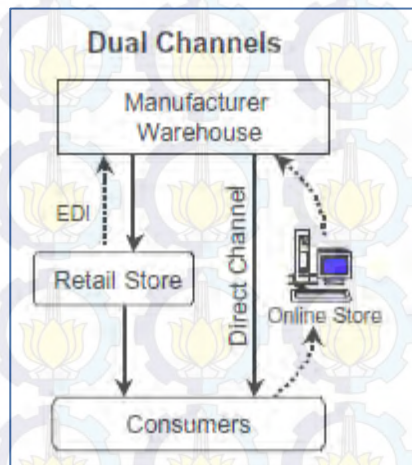
- Inventory adalah on-hand stock dari material atau aset tangible lain yang bisa dilihat, dihitung, dan diukur pada waktu tertentu (Tersine, 1994).
- Pengelolaan inventory memiliki peranan penting dalam menentukan keputusan strategis.
- Karena itu mengelola inventory yang baik akan berpotensi dalam meningkatkan kinerja finansial perusahaan.

Dua permasalahan mendasar dalam mengelola inventory adalah menentukan berapa banyak yang harus dipesan dan kapan dilakukan pemesanan.



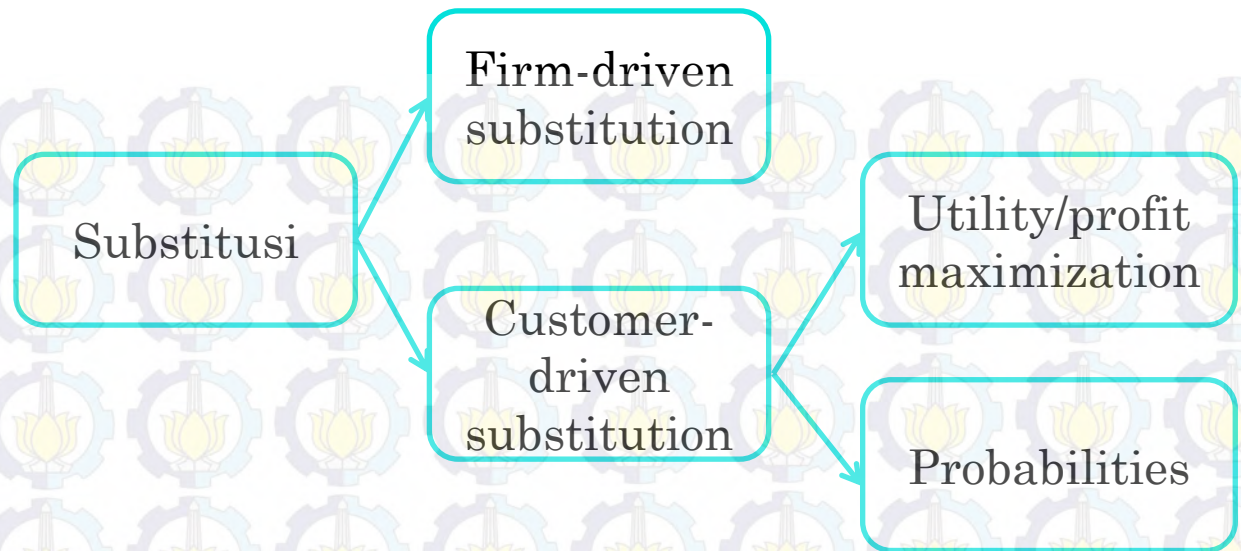
DUAL CHANNEL SUPPLY CHAIN

Dual channel system menurut Chiang dan Monahan (2005) adalah suatu sistem dimana manufacturer menggunakan toko retail tradisional dan internet channel untuk mendistribusikan produknya.



Manfaat penerapan dual channel :

- Membantu *manufacturer* dalam melakukan ekspansi terhadap segmen pasar, mengontrol harga jual produk, dan meningkatkan pertumbuhan pendapatan.
- Membawa produk ke pasar lebih cepat.



Manfaat dengan mempertimbangkan adanya substitusi :

- dapat menurunkan kelebihan persediaan dan terjadinya stockout dalam supply chain
- meningkatkan customer service level
- berpeluang untuk economies of scale dalam mengelola persediaan semua produk
- serta kemungkinan melakukan inventory pooling untuk mengantisipasi ketidakpastian demand dan membantu mengurangi safety stock.

SUBSTITUSI

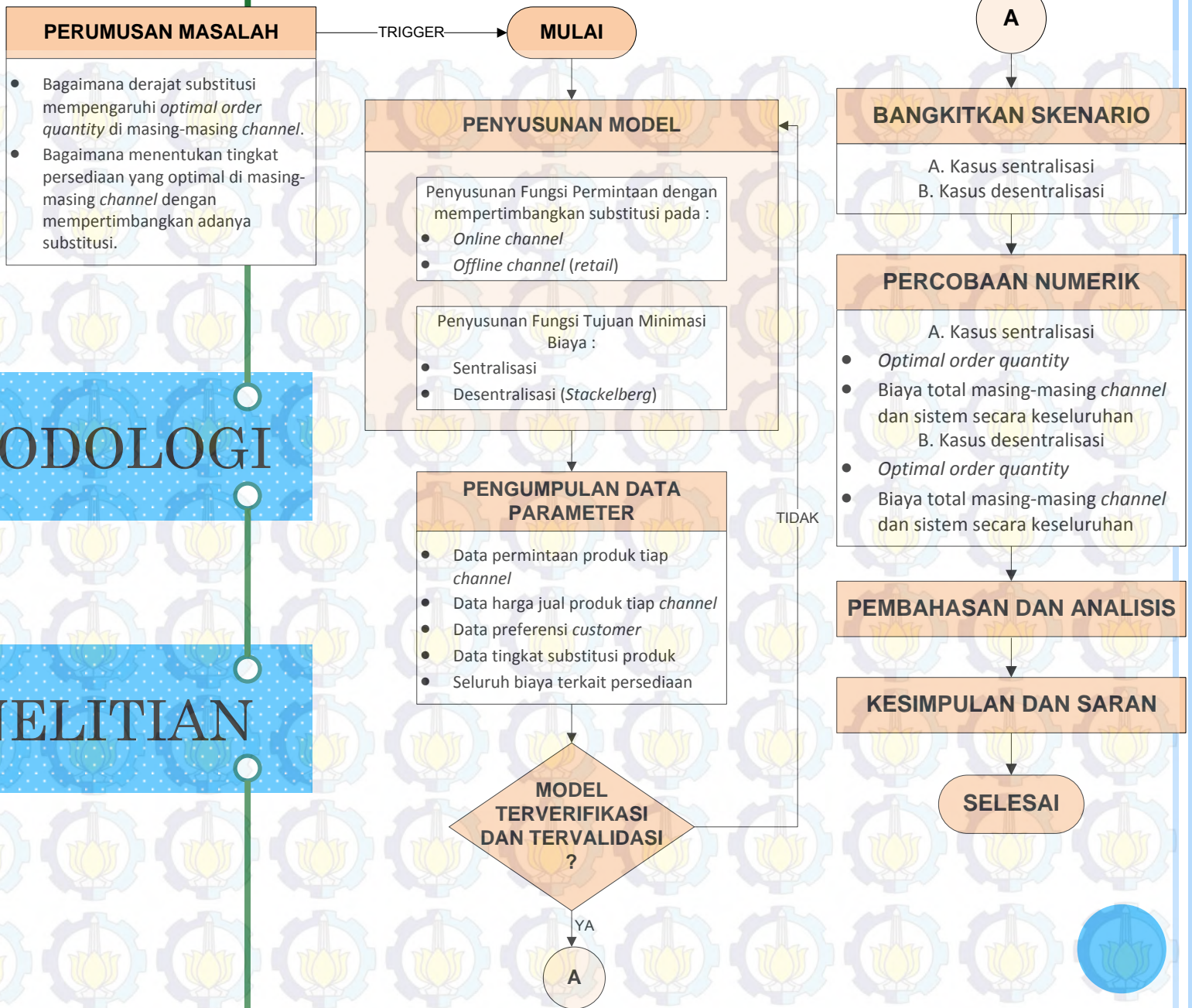


POSISI PENELITIAN

Peneliti	Judul	Variabel Keputusan		Fungsi Tujuan		Substitusi		Channel		Demand		Metode
		Price	Quantity	Maksimasi Profit	Minimasi Cost	Ada	Tidak	Single	Dual	Deterministik	Probabilistik	
Yao et al. (2009)	Strategic inventory deployment for retail and e-tail stores		✓	✓			✓		✓		✓	Optimisasi
Zhang et al. (2010)	A two item deterministik EOQ model with partial backordering and substitution		✓		✓	✓		✓		✓		Optimisasi
Huang, Di et al. (2011)	A competitive multiple-product newsboy problem with partial product substitution		✓	✓		✓		✓			✓	Heuristik
Huang, Song et al. (2012)	Pricing and production decisions in dual-channel supply chains with demand disruptions	✓	✓	✓			✓		✓	✓		Optimisasi
Salameh et al. (2014)	Joint replenishment model with substitution		✓		✓	✓		✓			✓	Optimisasi
Deviabahari (2014)	Pengelolaan Inventory dengan Mempertimbangkan Substitusi Pada Struktur Dual Channel Supply Chain		✓		✓	✓			✓	✓		Optimisasi

METODOLOGI

PENELITIAN



PENGEMBANGAN MODEL

Notasi-notasi yang digunakan :

- α_1 = self-price elasticity pada retail channel
- α_2 = self-price elasticity pada online channel
- β_1 = cross-price sensitivity pada retail channel
- β_2 = cross-price sensitivity pada online channel
- ρ = proporsi permintaan untuk online channel
- θ = derajat substitusi
- c = unit cost untuk produk utama
- c_1 = unit cost untuk produk substitusi
- Ch_d = holding cost untuk produk utama pada online channel
- Ch_{1d} = holding cost untuk produk substitusi pada online channel
- Ch_r = holding cost untuk produk utama pada retail channel
- Ch_{1r} = holding cost untuk produk substitusi pada retail channel
- Ch_{cw} = holding cost untuk produk utama pada central warehouse
- Ch_{1cw} = holding cost untuk produk substitusi pada central warehouse
- C_{od} = lost sale cost untuk online channel
- C_{or} = lost sale cost untuk retail channel
- C_{ocw} = lost sale cost untuk central warehouse
- D = potential demand untuk produk utama
- D_1 = potential demand untuk produk substitusi
- D_d = demand untuk produk utama pada online channel
- D_{1d} = demand untuk produk substitusi pada online channel
- D_r = demand untuk produk utama pada retail channel
- D_{1r} = demand untuk produk substitusi pada retail channel

PENGEMBANGAN MODEL

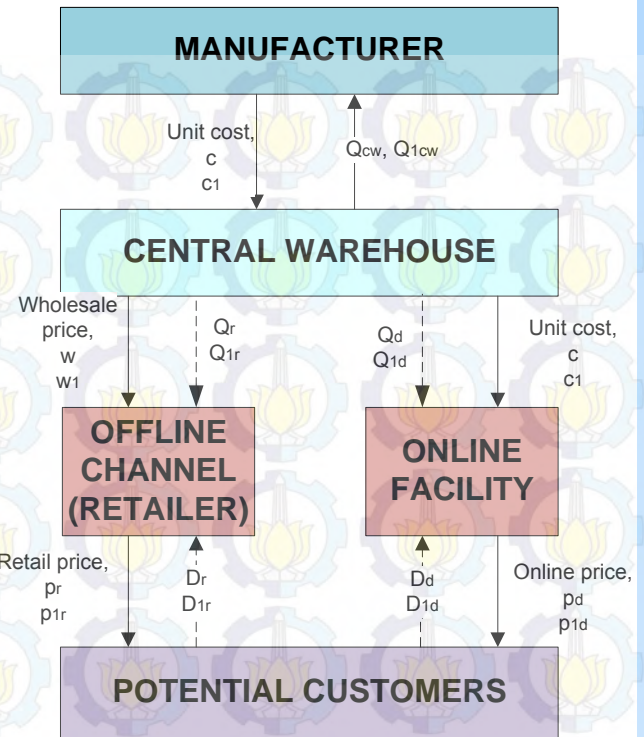
Notasi-notasi yang digunakan :

- D_{cw} = *demand* untuk produk utama pada *central warehouse*
- D_{1cw} = *demand* untuk produk substitusi pada *central warehouse*
- F_d = *fillrate* untuk *online channel*
- F_r = *fillrate* untuk *retail channel*
- F_{cw} = *fillrate* untuk *central warehouse*
- k_d = *order cost* untuk produk utama pada *online channel*
- k_{1d} = *order cost* untuk produk substitusi pada *online channel*
- k_r = *order cost* untuk produk utama pada *retail channel*
- k_{1r} = *order cost* untuk produk substitusi pada *retail channel*
- k_{cw} = *order cost* untuk produk utama pada *central warehouse*
- k_{1cw} = *order cost* untuk produk substitusi pada *central warehouse*
- p_d = *online price* untuk produk utama
- p_{1d} = *online price* untuk produk substitusi
- p_r = *retail price* untuk produk utama
- p_{1r} = *retail price* untuk produk substitusi
- w = *wholesale price* untuk produk utama
- w_1 = *wholesale price* untuk produk substitusi
- Q_d = *order quantity* pada *online channel*
- Q_r = *order quantity* pada *retailer*
- T_d = *order interval* untuk *online channel*
- T_r = *order interval* untuk *retail channel*
- T_{cw} = *order interval* untuk *central warehouse*

Gambaran Sistem Amatan

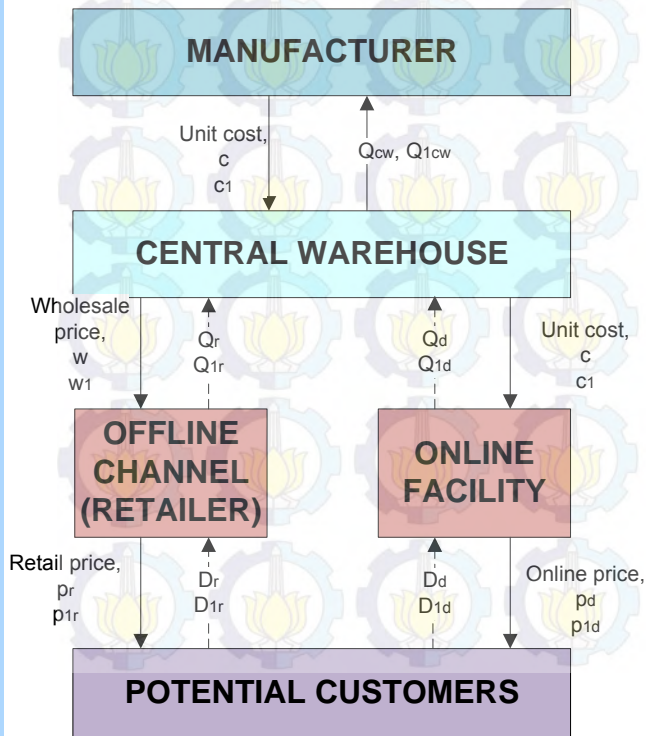
Sentralisasi

Pada kasus sentralisasi, central warehouse memegang kendali penuh terkait keputusan order di kedua channel



Desentralisasi

Pada kasus desentralisasi, masing-masing channel memiliki wewenang untuk menentukan sendiri berapa jumlah order dan kapan melakukan order



Model

Sentralisasi

Desentralisasi

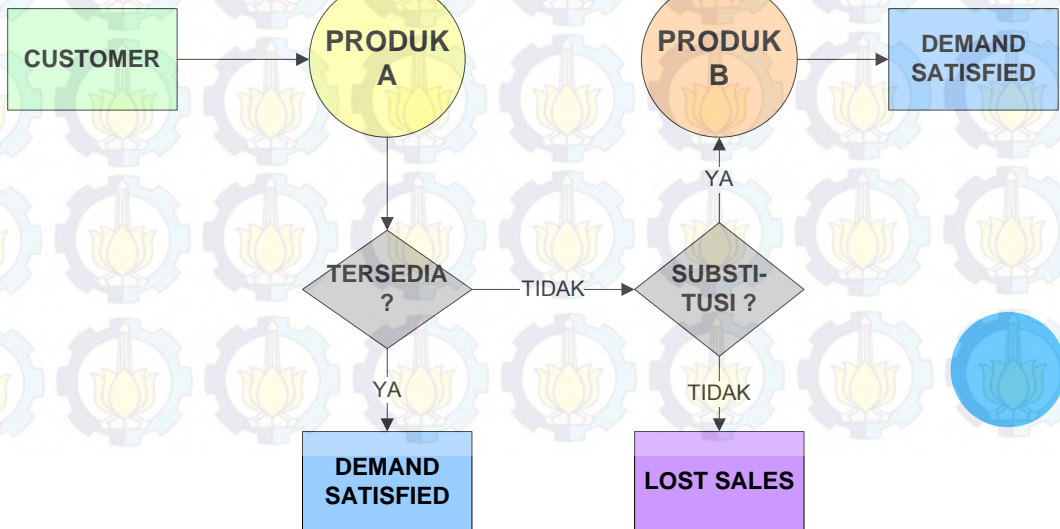
Susunan

Fungsi
Tujuan:
minimasi
biaya total

Fungsi
Permintaan

Variabel keputusan :
optimal order quantity

Substitusi



Fungsi Permintaan di DCSC

Fungsi permintaan pada retailer

untuk produk utama

$$D_r = (1 - \rho)D - \alpha_1 p_r + \beta_1 p_d$$

untuk produk substitusi

$$D_{1r} = (1 - \rho)D_1 - \alpha_1 p_{1r} + \beta_1 p_{1d}$$

Fungsi permintaan pada online channel

untuk produk utama

$$D_d = \rho D - \alpha_2 p_d + \beta_2 p_r$$

untuk produk substitusi

$$D_{1d} = \rho D_1 - \alpha_2 p_{1d} + \beta_2 p_{1r}$$

Fungsi Tujuan

Sentralisasi

Fungsi tujuan pada central warehouse

$$\begin{aligned}
 TC_{cw} = & \underbrace{c(D_d + D_r)}_{1. \text{ Unit cost untuk produk utama}} + \underbrace{c_1(D_{1d} + D_{1r})}_{2. \text{ Unit cost untuk produk substitusi}} + \underbrace{\frac{k_{cw} + k_{1cw}}{T_{cw}}}_{3. \text{ Order cost untuk produk utama dan substitusi}} + \underbrace{\frac{C_{hd}D_dT_{cw}F_{cw}^2}{2}}_{4. \text{ Holding cost untuk produk utama pada online channel}} \\
 & + \underbrace{\frac{C_{h1d}[D_{1d} + \theta D_d]T_{cw}}{2} - \frac{\theta C_{h1d}D_dT_{cw}F_{cw}^2}{2}}_{5. \text{ Holding cost untuk produk substitusi pada online channel}} + \underbrace{\frac{C_{hr}D_rT_{cw}F_{cw}^2}{2}}_{6. \text{ Holding cost untuk produk utama pada retailer}} \\
 & + \underbrace{\frac{C_{h1r}[D_{1r} + \theta D_r]T_{cw}}{2} - \frac{\theta C_{h1r}D_rT_{cw}F_{cw}^2}{2}}_{7. \text{ Holding cost untuk produk substitusi pada retailer}} + \underbrace{[(1 - \theta)C_{od}](1 - F_{cw})D_d}_{8. \text{ Lost sales cost untuk online channel}}
 \end{aligned}$$

1. Unit cost untuk produk utama

2. Unit cost untuk produk substitusi

3. Order cost untuk produk utama dan substitusi

4. Holding cost untuk produk utama pada online channel

5. Holding cost untuk produk substitusi pada online channel

6. Holding cost untuk produk utama pada retailer

7. Holding cost untuk produk substitusi pada retailer

8. Lost sales cost untuk online channel



$$T_{cw}^* = \sqrt{\frac{2(k_{cw} + k_{1cw})[(C_{hd}D_d - \theta C_{h1d}D_d) + (C_{hr}D_r - \theta C_{h1r}D_r)] - (C_{od}D_d - \theta C_{od}D_d)^2}{[(C_{hd}D_d - \theta C_{h1d}D_d) + (C_{hr}D_r - \theta C_{h1r}D_r)][(C_{h1d}D_{1d} + \theta C_{h1d}D_d) + (C_{h1r}D_{1r} + \theta C_{h1r}D_r)]}}$$

$$F_{cw}^* = \frac{(1 - \theta)C_{od}D_d}{[(C_{hd}D_d - \theta C_{h1d}D_d) + (C_{hr}D_r - \theta C_{h1r}D_r)]T_{cw}^*}$$

$$Q_d^* = D_d \times T_{cw}^* \times F_{cw}^*$$

$$Q_{1d} = [D_{1d} + \theta D_d(1 - F_{cw}^*)] \times T_{cw}^*$$

Fungsi tujuan pada retailer

$$TC_r(F_r) = wD_r + w_1D_{1r} + [(1 - \theta)C_{or}](1 - F_{cw}^*)D_r$$

1. Wholesale price untuk produk utama

2. Wholesale price untuk produk substitusi

3. Lost sales cost untuk retailer

$$Q_r^* = D_r \times T_{cw}^* \times F_{cw}^*$$

$$Q_{1r} = [D_{1r} + \theta D_r(1 - F_{cw}^*)] \times T_{cw}^*$$



Desentralisasi

Fungsi tujuan pada online facility

$$TC_d = cD_d + c_1D_{1d} + \frac{k_d + k_{1d}}{T_d} + \frac{C_{hd}D_dT_dF_d^2}{2} + \frac{C_{h1d}[D_{1d} + \theta D_d]T_d}{2} - \frac{\theta C_{h1d}D_dT_{cw}F_{cw}^2}{2} + [(1 - \theta)C_{od}](1 - F_d)D_d$$

1. Unit cost untuk produk utama dan produk substitusi

2. Order cost untuk produk utama dan produk substitus

3. Holding cost untuk produk utama

4. Holding cost untuk produk substitusi

5. Lost sales cost

$$T_d^* = \sqrt{\frac{2(k_d + k_{1d})(C_{hd} - \theta C_{h1d}) - D_d(C_{od} - \theta C_{od})^2}{(C_{hd} - \theta C_{h1d})C_{h1d}(D_{1d} + \theta D_d)}}$$

$$F_d^* = \frac{(1 - \theta)C_{od}}{(C_{hd} - \theta C_{h1d})T_d^*}$$

$$Q_d^* = D_d \times T_d^* \times F_d^*$$

$$Q_{1d} = [D_{1d} + \theta D_d(1 - F_d^*)] \times T_d^*$$



Fungsi tujuan pada retailer

$$TC_r = wD_r + w_1D_{1r} + \frac{k_r + k_{1r}}{T_r} + \frac{C_{hr}D_rT_rF_r^2}{2} + \frac{C_{h1r}[D_{1r} + \theta D_r]T_r}{2} - \frac{\theta C_{h1r}D_rT_rF_r^2}{2} + [(1 - \theta)C_{or}](1 - F_r)D_r$$

1. Wholesale price untuk produk utama dan substitusi

3. Holding cost untuk produk utama

2. Order cost untuk produk utama dan substitusi

4. Holding cost untuk produk substitusi

5. Lost sales cost

$$T_r^* = \sqrt{\frac{2(k_r + k_{1r})(C_{hr} - \theta C_{h1r}) - D_r(C_{or} - \theta C_{or})^2}{(C_{hr} - \theta C_{h1r})C_{h1r}(D_{1r} + \theta D_r)}}$$

$$F_r^* = \frac{(1 - \theta)C_{or}}{(C_{hr} - \theta C_{h1r})T_r^*}$$

$$Q_r^* = D_r \times T_r^* \times F_r^*$$

$$Q_{1r} = [D_{1r} + \theta D_r(1 - F_r^*)] \times T_r^*$$



Fungsi tujuan pada central warehouse

$$TC_{cw} = \underbrace{cD_{cw} + c_1D_{1cw}}_{\text{1. Purchase cost}} + \underbrace{\frac{k_{cw} + k_{1cw}}{T_{cw}}}_{\text{2. Order cost}} + \underbrace{\frac{C_{h1cw}D_{1cw}T_{cw}F_{cw}^2}{2}}_{\text{3. Holding cost}} + \underbrace{\frac{C_{h1cw}(D_{1cw} + \theta D_{cw})T_{cw}}{2}}_{\text{4. Holding cost}} - \underbrace{\frac{\theta C_{h1cw}D_{cw}T_{cw}F_{cw}^2}{2}}_{\text{5. Lost sales cost}} + \underbrace{[(1 - \theta)C_{ocw}](1 - F_{cw})D_{cw}}_{\text{5. Lost sales cost}}$$

1. Purchase cost untuk produk utama dan substitusi

2. Order cost untuk produk utama dan substitusi

3. Holding cost untuk produk utama

4. Holding cost untuk produk substitusi

5. Lost sales cost

$$T_{cw}^* = \sqrt{\frac{2(k_{cw} + k_{1cw})(C_{h1cw} - \theta C_{h1cw}) - D_{cw}(C_{ocw} - \theta C_{ocw})^2}{(C_{h1cw} - \theta C_{h1cw})C_{h1cw}(D_{1cw} + \theta D_{cw})}}$$

$$F_{cw}^* = \frac{(1 - \theta)C_{ocw}}{(C_{h1cw} - \theta C_{h1cw})T_{cw}^*}$$

$$Q_{cw}^* = D_{cw} \times T_{cw}^* \times F_{cw}^*$$

$$Q_{1cw} = [D_{1cw} + \theta D_{cw}(1 - F_{cw}^*)] \times T_{cw}^*$$



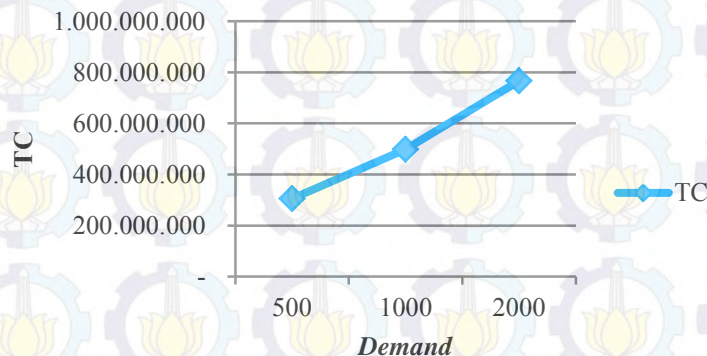
PERCOBAAN NUMERIK

Set Parameter

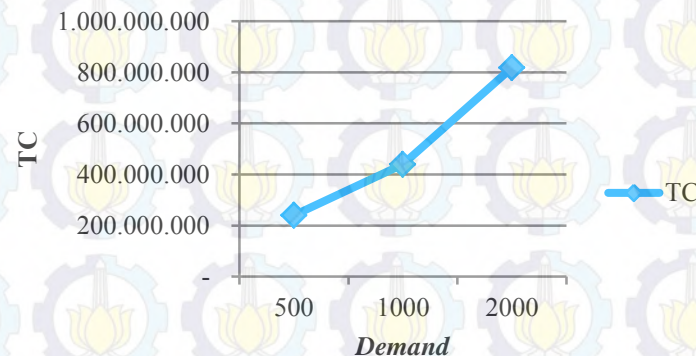
k_d	Rp 400.000,00	k_{ld}	Rp 350.000,00	c	Rp 200.000,00	D_1	700
k_r	Rp 400.000,00	k_{lr}	Rp 350.000,00	c_1	Rp 150.000,00	D	1000
k_{ew}	Rp 400.000,00	k_{lew}	Rp 350.000,00	w	Rp 250.000,00	θ	0,6
C_{hd}	Rp 24.000,00	C_{hld}	Rp 12.000,00	w_1	Rp 185.000,00	ρ	0,5
C_{hr}	Rp 37.500,00	C_{h1r}	Rp 18.500,00	p_r	Rp 270.000,00	α_1	0,001
C_{hew}	Rp 30.000,00	C_{hlew}	Rp 15.000,00	p_d	Rp 260.000,00	α_2	0,001
C_{od}	Rp 5.000,00	C_{or}	Rp 7.000,00	p_{1r}	Rp 200.000,00	β_1	0,001
C_{ocw}	Rp 6.000,00			p_{ld}	Rp 190.000,00	β_2	0,001

Verifikasi dan Validasi Model

Perbandingan *Total Cost* Pada Kasus Sentralisasi



Perbandingan *Total Cost* Pada Kasus Desentralisasi

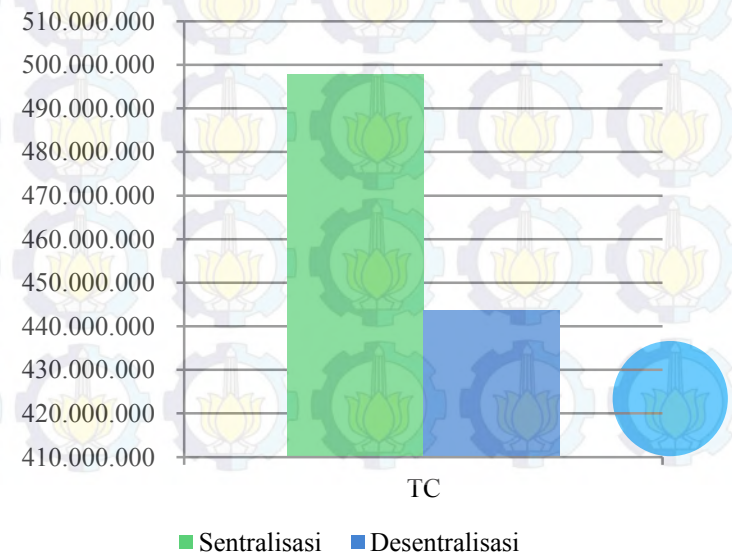


Perbandingan Hasil Perhitungan Awal

	Sentralisasi	Desentralisasi		Sentralisasi	Desentralisasi
D_r	490	490	Q_{cw}	47	13
D_{lr}	340	340	Q_{lcw}	324	212
D_d	510	510	LS_D	168	146
D_{ld}	360	360	LS_R	162	135
θ	0,6	0,6	LS_{cw}	330	34
ρ	0,5	0,5	FR_D	89	146
T_d	-	0,42	FR_R	86	153
F_d	-	28,7%	FR_{cw}	175	29
T_r	-	0,34	S_D	253	218
F_r	-	31,2%	S_R	243	202
T_{cw}	0,27	0,45	S_{cw}	495	50
F_{cw}	17,5%	25,6%	TC_d	-	158.533.449
Q_d	24	61	TC_r	186.532.131	188.550.807
Q_{ld}	166	240	TC_{cw}	311.370.455	89.766.876
Q_r	23	52	TC	497.902.586	436.851.131
Q_{lr}	158	184			

- order interval
- fillrate
- optimal order quantity
- lost sales
- demand
- substitusi produk utama
- biaya total persediaan

Perbandingan Total Cost

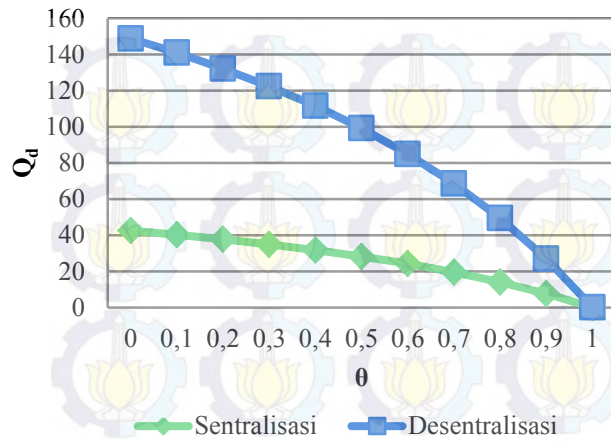


HASIL AWAL

Hasil Perhitungan *Optimal Order Quantity* terhadap Perubahan Derajat Substitusi

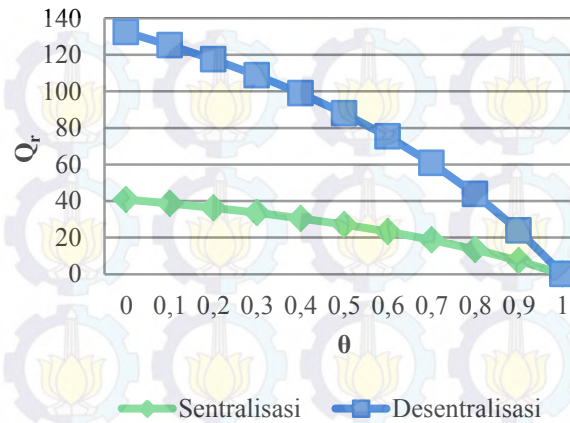
Parameter		Sentralisasi						Desentralisasi					
θ	ρ	Q_d	Q_{ld}	Q_r	Q_{lr}	Q_{cw}	Q_{lcw}	Q_d	Q_{ld}	Q_r	Q_{lr}	Q_{cw}	Q_{lcw}
0	0,5	42	125	41	118	83	244	106	170	91	126	40	158
0,1	0,5	40	132	39	124	79	256	101	179	87	133	35	166
0,2	0,5	38	138	36	130	74	268	94	189	81	141	31	175
0,3	0,5	35	144	34	137	68	281	88	200	75	150	27	184
0,4	0,5	32	151	31	143	62	294	80	212	68	160	22	193
0,5	0,5	28	158	27	150	55	309	71	225	61	171	18	202
0,6	0,5	24	166	23	158	47	324	61	240	52	184	13	212
0,7	0,5	20	175	19	167	38	342	49	258	42	199	8	221
0,8	0,5	14	185	14	176	28	361	35	278	30	216	4	230
0,9	0,5	8	196	7	187	15	384	19	302	16	236	1	237
1	0,5	0	210	0	200	0	410	0	330	0	259	0	243

Perbandingan Q_d



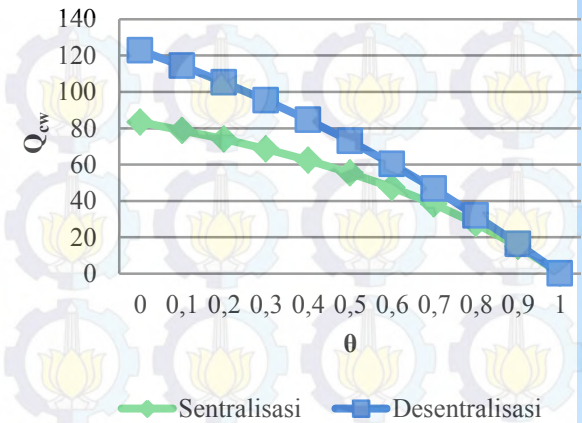
Perbandingan *Optimal Order Quantity* untuk Produk Utama Pada *Online Channel*

Perbandingan Q_r



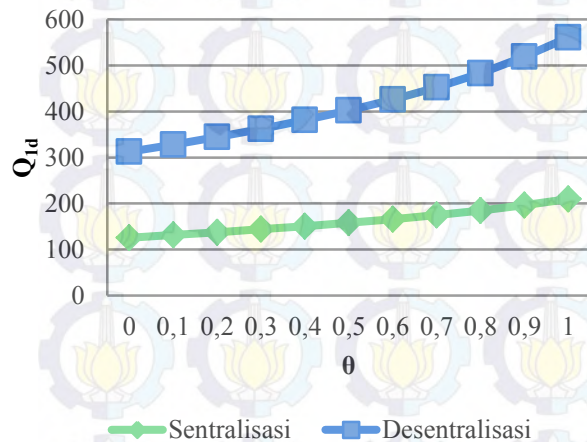
Perbandingan *Optimal Order Quantity* untuk Produk Utama Pada *Retailer*

Perbandingan Q_{cw}



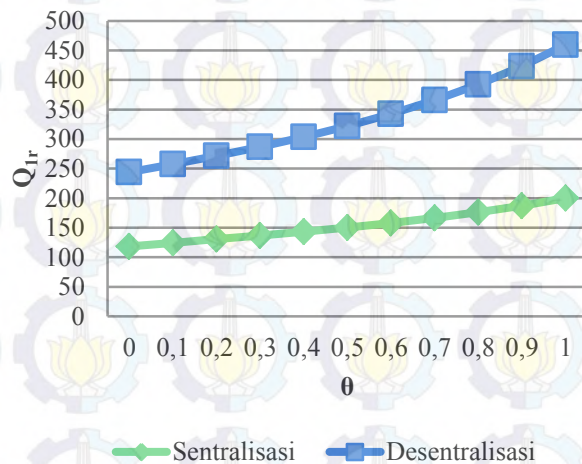
Perbandingan *Optimal Order Quantity* untuk Produk Utama Pada *Central Warehouse*

Perbandingan Q_{1d}



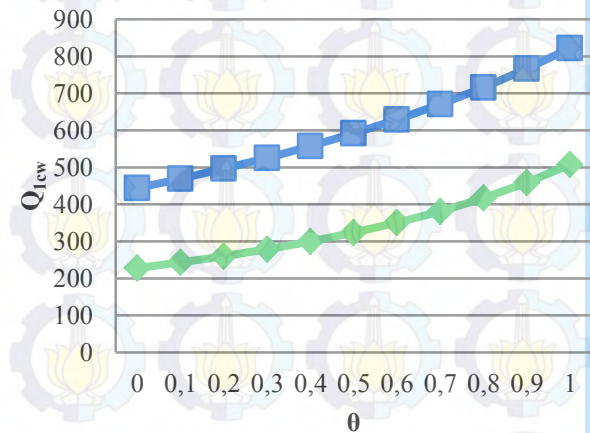
Perbandingan *Optimal Order Quantity* untuk Produk Substitusi Pada *Online Channel*

Perbandingan Q_{1r}



Perbandingan *Optimal Order Quantity* untuk Produk Substitusi Pada *Retailer*

Perbandingan Q_{1cw}



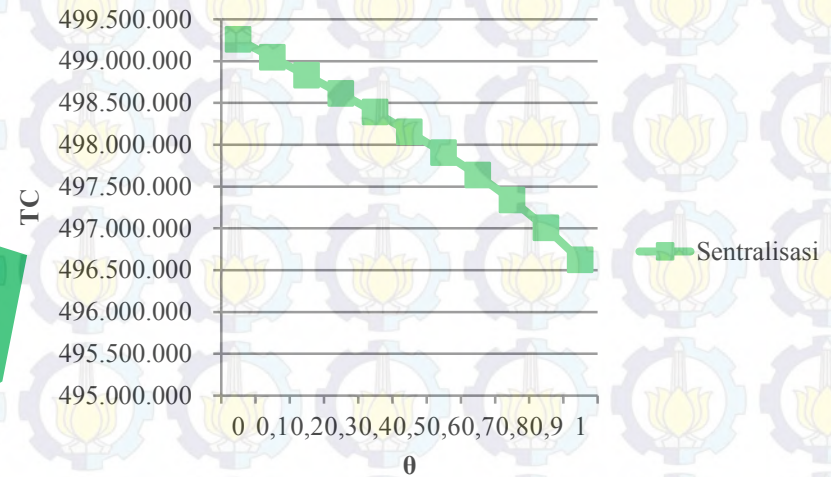
Perbandingan *Optimal Order Quantity* untuk Produk Substitusi Pada *Central Warehouse*

Perbandingan *Total Cost* antara Sentralisasi dengan Desentralisasi terhadap Perubahan Derajat Substitusi

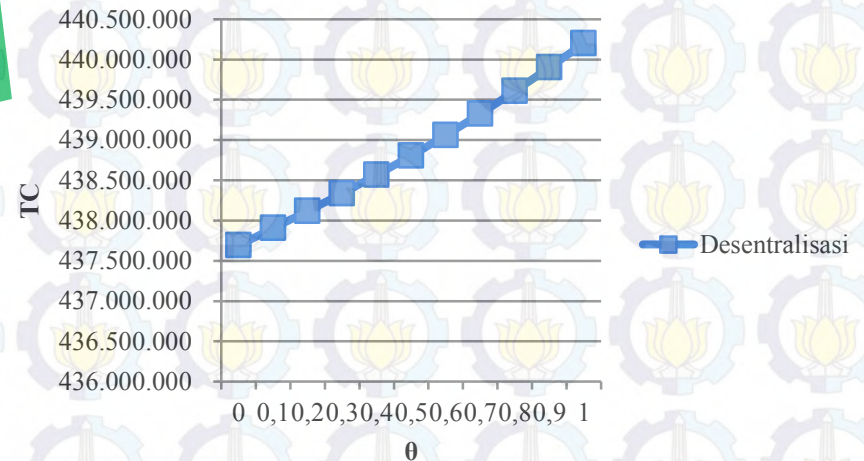
?

Parameter	Sentralisasi	Desentralisasi
θ	TC	TC
0	499.256.044	437.692.150
0,1	499.043.306	437.904.482
0,2	498.829.241	438.118.077
0,3	498.611.351	438.337.203
0,4	498.386.728	438.565.215
0,5	498.151.898	438.804.830
0,6	497.902.586	439.058.143
0,7	497.633.352	439.326.367
0,8	497.337.050	439.609.113
0,9	497.003.954	439.902.824
1	496.620.330	440.197.321

Total Cost Pada Kasus Sentralisasi



Total Cost Pada Kasus Desentralisasi



SENSITIVITAS

Set Parameter

Parameter	D	D ₁	ρ	θ
Low	500	350	0,2	0,3
Medium	1.000	700	0,5	0,6
High	2.000	1.400	0,8	0,9

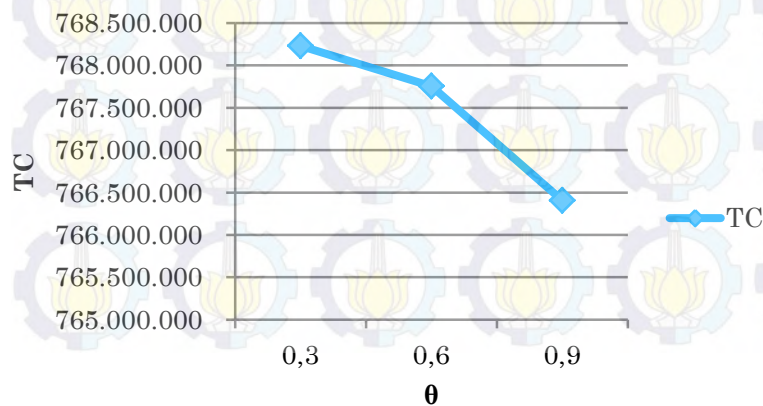
Sentralisasi

Demand high

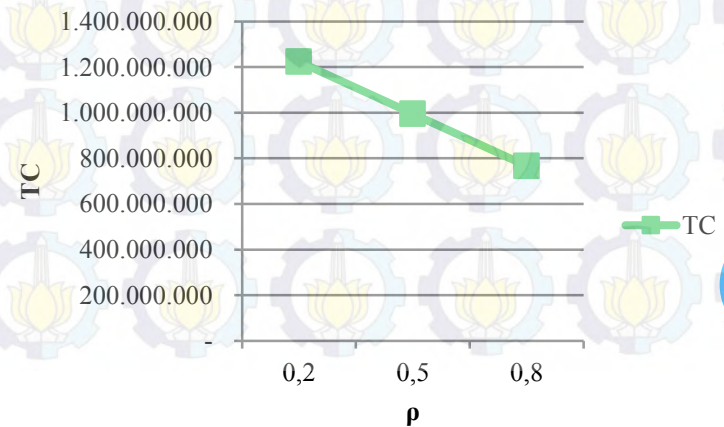
θ	ρ	T _{cw}	F _{cw}	Q _d	Q _r	Q _{cw}	Q _{ld}	Q _{lr}	Q _{lcw}	LS _D	LS _R	LS _{cw}	FR _D	FR _R	FR _{cw}	S _D	S _R	S _{cw}	TC _{cw}	TC _r	TC
0,3	0,8	0,17	72%	200	49	249	220	53	273	320	77	397	1154	279	1433	137	33	170	620.238.145	147.991.827	768.229.972
0,6	0,8	0,19	45,8%	139	34	172	311	75	386	349	85	434	737	179	916	524	127	650	619.711.678	148.041.945	767.753.624
0,9	0,8	0,19	14,7%	44	11	55	442	106	548	137	33	171	236	57	294	1236	299	1536	618.724.524	147.682.923	766.407.447

θ	ρ	T _{cw}	F _{cw}	Q _d	Q _r	Q _{cw}	Q _{ld}	Q _{lr}	Q _{lcw}	LS _D	LS _R	LS _{cw}	FR _D	FR _R	FR _{cw}	S _D	S _R	S _{cw}	TC _{cw}	TC _r	TC
0,9	0,2	0,17	3,2%	2	8	11	107	412	519	40	154	194	13	51	64	357	1385	1742	619.277.756	603.927.187	1.223.204.944
0,9	0,5	0,18	8,5%	15	15	30	270	264	534	92	91	183	86	84	170	832	815	1647	619.028.459	375.784.171	994.812.631
0,9	0,8	0,19	14,7%	44	11	55	442	106	548	137	33	171	236	57	294	1236	299	1536	618.724.524	147.682.923	766.407.447

Perbandingan *Total Cost* Sistem



Perbandingan *Total Cost* Sistem



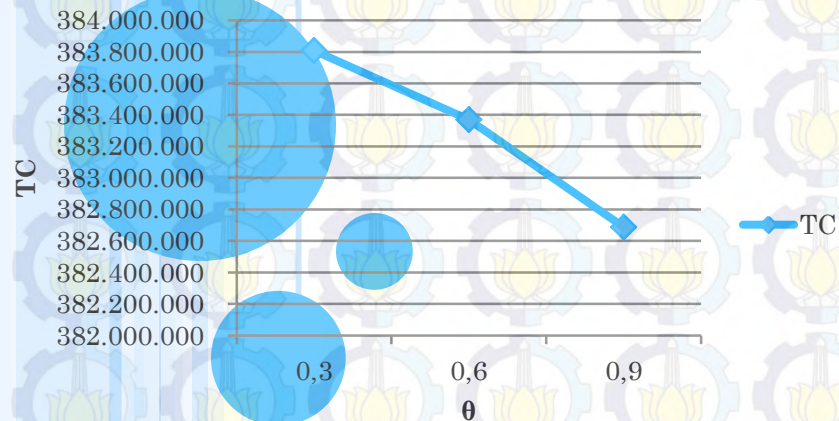
Sentralisasi

Demand medium

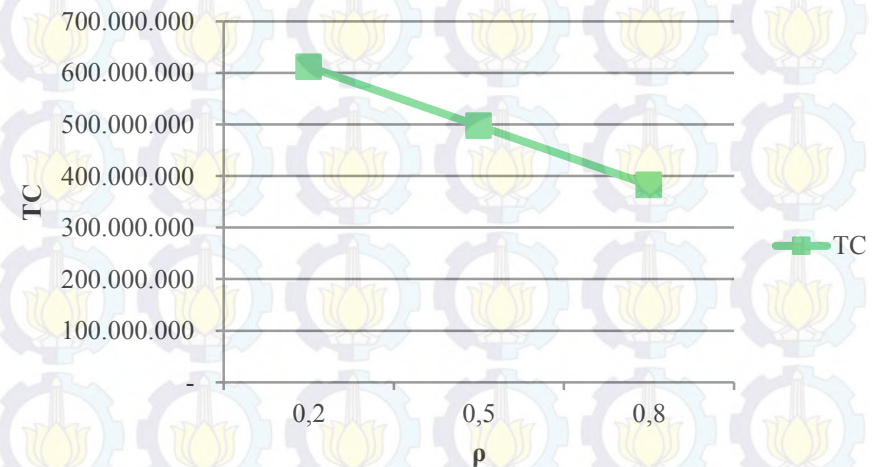
θ	ρ	T_{cw}	F_{cw}	Q_d	Q_r	Q_{cw}	Q_{ld}	Q_{lr}	Q_{lcw}	LS_D	LS_R	LS_{cw}	FR_D	FR_R	FR_{cw}	S_D	S_R	S_{cw}	TC_{cw}	TC_r	TC
0,3	0,8	0,29	42,6%	102	24	125	209	48	257	325	76	402	345	81	426	139	33	172	311.723.738	72.084.014	383.807.753
0,6	0,8	0,28	30,9%	70	17	87	255	59	313	224	52	276	251	59	309	336	79	414	311.452.932	71.917.442	383.370.375
0,9	0,8	0,27	10,4%	22	5	28	324	75	400	73	17	90	84	20	104	653	153	806	311.017.302	71.669.143	382.686.445

θ	ρ	T_{cw}	F_{cw}	Q_d	Q_r	Q_{cw}	Q_{ld}	Q_{lr}	Q_{lcw}	LS_D	LS_R	LS_{cw}	FR_D	FR_R	FR_{cw}	S_D	S_R	S_{cw}	TC_{cw}	TC_r	TC
0,9	0,2	0,23	2,3%	1	4	5	78	291	369	21	77	98	5	18	23	185	694	879	311.514.294	299.790.102	611.304.397
0,9	0,5	0,25	6,1%	8	7	15	196	187	384	48	46	94	31	30	61	431	414	845	311.281.741	185.722.212	497.003.954
0,9	0,8	0,27	10,4%	22	5	28	324	75	400	73	17	90	84	20	104	653	153	806	311.017.302	71.669.143	382.686.445

Perbandingan *Total Cost* Sistem



Perbandingan *Total Cost* Sistem



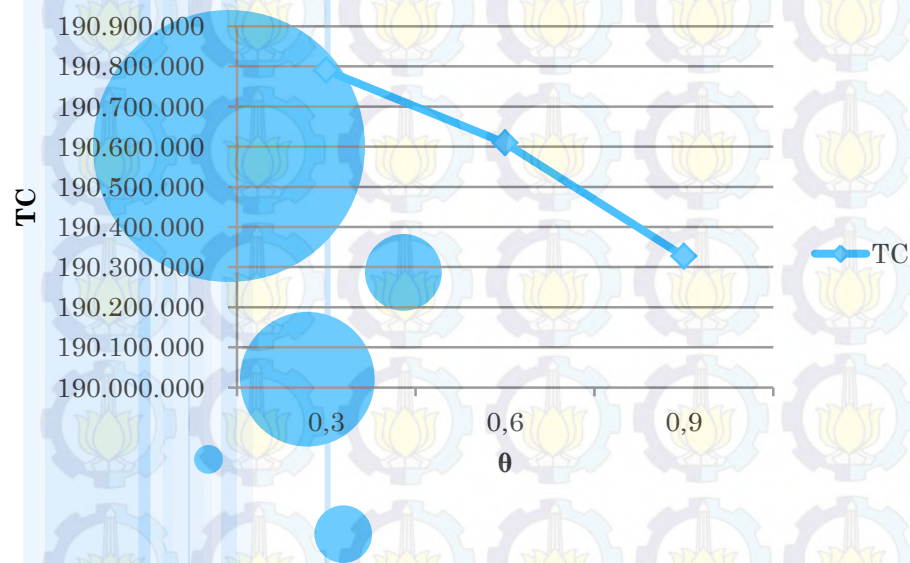
Sentralisasi

Demand low

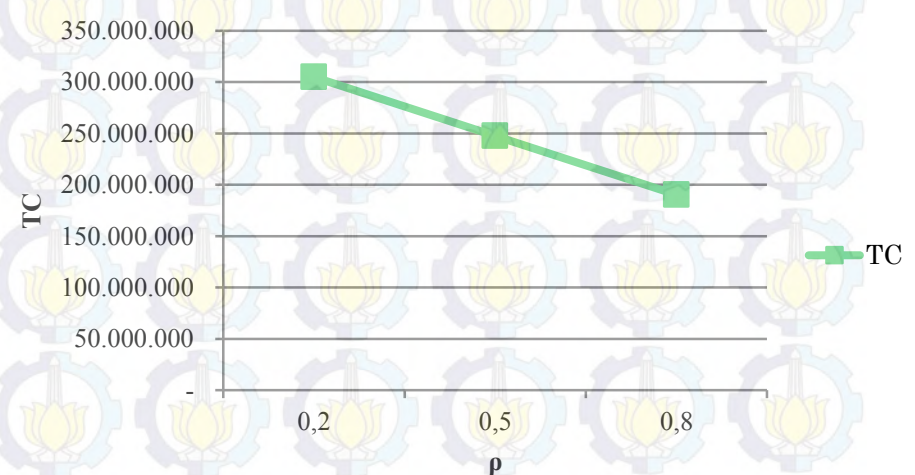
θ	ρ	T_{cw}	F_{cw}	Q_d	Q_r	Q_{cw}	Q_{ld}	Q_{lr}	Q_{lcw}	LS_D	LS_R	LS_{cw}	FR_D	FR_R	FR_{cw}	S_D	S_R	S_{cw}	TC_{cw}	TC_r	TC
0,3	0,8	0,45	28,5%	52	11	64	169	36	205	205	45	250	117	26	143	88	19	107	156.875.300	33.915.276	190.790.575
0,6	0,8	0,41	21,7%	36	8	44	197	42	239	128	28	157	89	19	108	193	42	235	156.811.644	33.797.437	190.609.081
0,9	0,8	0,38	7,5%	12	3	14	238	51	289	38	8	46	31	7	37	341	75	416	156.669.103	33.658.299	190.327.402

θ	ρ	T_{cw}	F_{cw}	Q_d	Q_r	Q_{cw}	Q_{ld}	Q_{lr}	Q_{lcw}	LS_D	LS_R	LS_{cw}	FR_D	FR_R	FR_{cw}	S_D	S_R	S_{cw}	TC_{cw}	TC_r	TC
0,9	0,2	0,33	1,7%	1	2	3	59	204	263	11	38	49	2	7	9	97	345	442	157.077.217	147.718.276	304.795.492
0,9	0,5	0,35	4,4%	4	4	8	144	131	275	25	23	48	11	11	22	224	207	430	156.883.300	90.685.649	247.568.949
0,9	0,8	0,38	7,5%	12	3	14	238	51	289	38	8	46	31	7	37	341	75	416	156.669.103	33.658.299	190.327.402

Perbandingan *Total Cost* Sistem



Perbandingan *Total Cost* Sistem



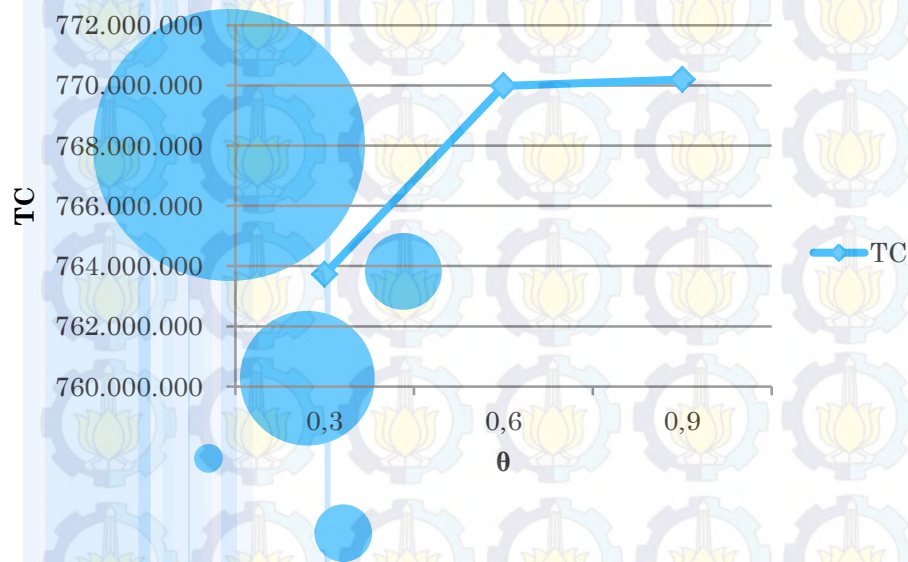
Desentralisasi

Demand high

θ	ρ	Td	Tr	Tcw	Fd	Fr	Fcw	Qd	Qr	Qcw	Q1d	Q1r	Q1cw	LSd	LSR	LScw	FRd	FRr	FRcw	SD	SR	Scw	TCd	TCr	TCcw	TC
0,3	0,8	0,17	0,41	0,45	103%	37,4%	36,9%	267	60	54	188	141	174	0	171	144	1610	146	121	0	73	62	496.018.763	150.473.865	117.229.093	763.721.721
0,6	0,8	0,21	0,39	0,39	56,5%	27,5%	29,5%	192	41	27	327	169	231	280	113	66	910	107	69	420	170	99	496.460.187	150.187.956	123.334.883	769.983.027
0,9	0,8	0,22	0,36	0,36	17,4%	9,3%	10,2%	61	13	3	507	212	278	133	35	7	280	36	8	1197	318	60	495.606.914	149.779.545	124.811.087	770.197.546

θ	ρ	Td	Tr	Tcw	Fd	Fr	Fcw	Qd	Qr	Qcw	Q1d	Q1r	Q1cw	LSd	LSR	LScw	FRd	FRr	FRcw	SD	SR	Scw	TCd	TCr	TCcw	TC
0,3	0,2	0,50	0,10	0,49	34,1%	150,4%	33,5%	70	162	38	187	113	170	189	0	108	140	1590	78	81	0	46	127.936.634	610.206.797	93.630.659	831.774.090
0,3	0,5	0,27	0,20	0,42	63,3%	75,4%	39,0%	173	152	54	223	155	185	260	171	139	639	746	127	111	73	60	312.564.314	380.030.625	124.321.523	816.916.462
0,3	0,8	0,17	0,41	0,45	103%	37,4%	36,9%	267	60	54	188	141	174	0	171	144	1610	146	121	0	73	62	496.018.763	150.473.865	117.229.093	763.721.721

Perbandingan Total Cost Sistem



Perbandingan Total Cost Sistem



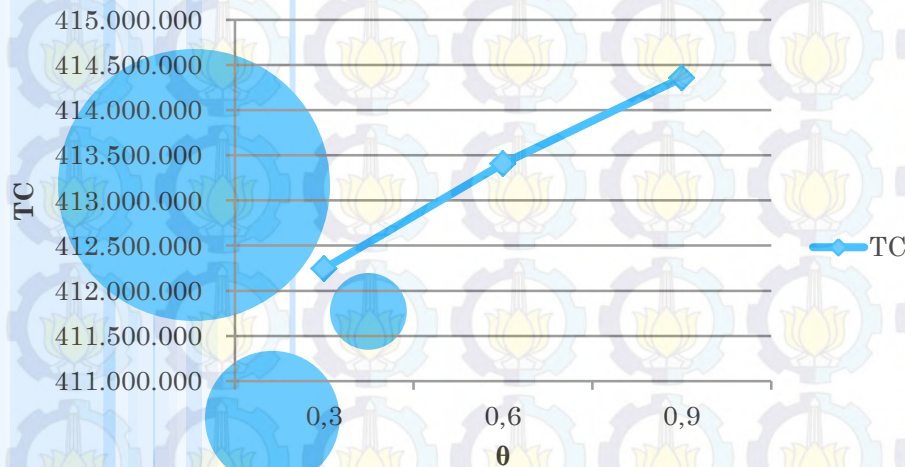
Desentralisasi

Demand medium

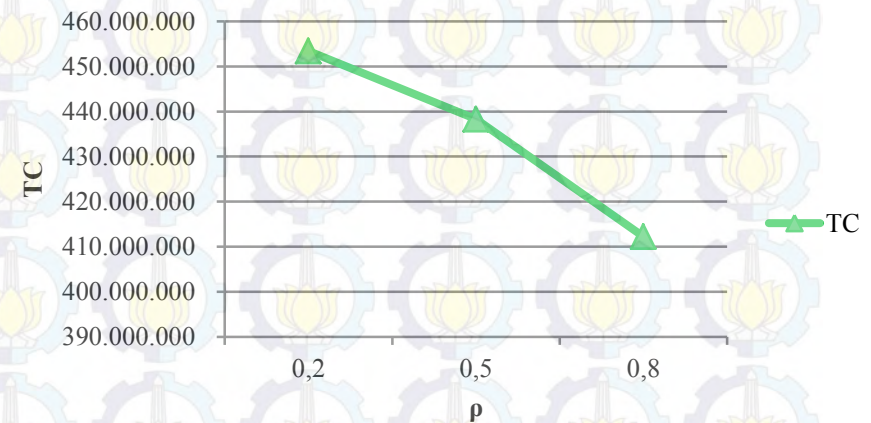
θ	ρ	T_d	T_r	T_{cw}	F_d	F_r	F_{cw}	Q_d	Q_r	Q_{cw}	Q_{1d}	Q_{1r}	Q_{1cw}	LS_D	LS_R	LS_{cw}	FR_D	FR_R	FR_{cw}	SD	SR	S_{cw}	TC_d	TC_r	TC_{cw}	TC
0,3	0,8	0,32	0,63	0,49	53,2%	24,5%	33,4%	139	29	28	220	108	179	265	100	78	431	47	56	114	43	34	251.152.810	74.647.863	86.445.522	412.246.194
0,6	0,8	0,32	0,57	0,45	37,1%	18,8%	25,2%	96	20	13	281	126	208	204	62	35	300	36	29	306	93	52	250.854.713	74.634.705	87.916.428	413.405.845
0,9	0,8	0,31	0,52	0,42	12,3%	6,5%	8,6%	31	6	1	373	150	235	71	18	3	99	12	3	640	160	30	250.285.497	74.568.808	89.502.210	414.356.515

θ	ρ	T_d	T_r	T_{cw}	F_d	F_r	F_{cw}	Q_d	Q_r	Q_{cw}	Q_{1d}	Q_{1r}	Q_{1cw}	LS_D	LS_R	LS_{cw}	FR_D	FR_R	FR_{cw}	SD	SR	S_{cw}	TC_d	TC_r	TC_{cw}	TC
0,3	0,2	0,73	0,25	0,51	23,4%	61,5%	32,1%	36	121	26	145	160	173	113	213	75	49	486	50	48	91	32	66.085.974	306.753.581	80.614.276	453.453.831
0,3	0,5	0,44	0,35	0,48	39,0%	43,3%	34,2%	88	75	27	200	150	184	218	195	75	199	212	56	93	83	32	158.792.699	190.994.227	88.550.277	438.337.203
0,3	0,8	0,32	0,63	0,49	53,2%	24,5%	33,4%	139	29	28	220	108	179	265	100	78	431	47	56	114	43	34	251.152.810	74.647.863	86.445.522	412.246.194

Perbandingan *Total Cost* Sistem



Perbandingan *Total Cost* Sistem



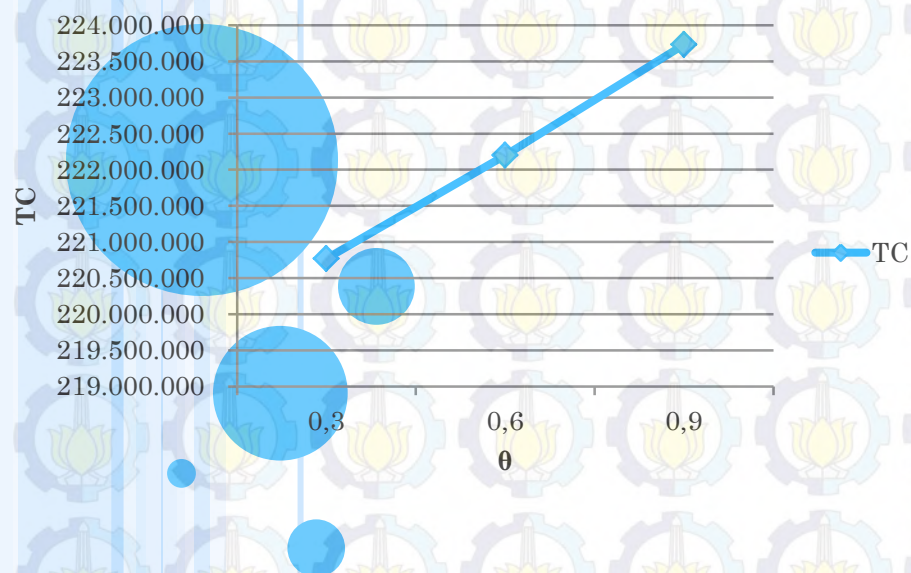
Desentralisasi

Demand low

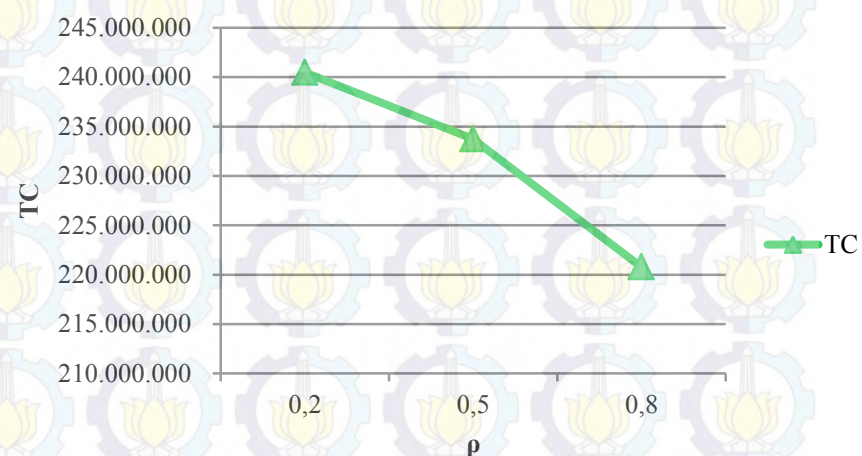
θ	ρ	T_d	T_r	T_{cw}	F_d	F_r	F_{cw}	Q_d	Q_r	Q_{cw}	Q_{1d}	Q_{1r}	Q_{1cw}	LS_D	LS_R	LS_{cw}	FR_D	FR_R	FR_{cw}	SD	SR	Scw	TC_d	TC_r	TC_{cw}	TC
0,3	0,8	0,50	0,94	0,58	34,1%	16,3%	28,6%	70	14	14	187	78	163	189	53	42	140	15	24	81	23	18	127.936.634	34.764.329	58.067.653	220.768.616
0,6	0,8	0,47	0,84	0,54	25,5%	12,7%	21,4%	49	10	7	221	90	181	122	31	18	105	11	12	183	47	28	127.717.144	34.717.364	59.764.970	222.199.479
0,9	0,8	0,43	0,76	0,50	8,7%	4,4%	7,2%	16	3	1	272	104	198	37	9	2	36	4	1	337	77	15	127.413.662	34.649.940	61.670.495	223.734.097

θ	ρ	T_d	T_r	T_{cw}	F_d	F_r	F_{cw}	Q_d	Q_r	Q_{cw}	Q_{1d}	Q_{1r}	Q_{1cw}	LS_D	LS_R	LS_{cw}	FR_D	FR_R	FR_{cw}	SD	SR	Scw	TC_d	TC_r	TC_{cw}	TC
0,3	0,2	1,03	0,41	0,59	16,7%	37,4%	27,8%	19	60	13	111	141	159	64	171	40	18	146	22	27	73	17	35.050.097	150.473.865	54.966.339	240.490.301
0,3	0,5	0,65	0,55	0,56	26,3%	28,0%	29,2%	45	37	13	158	119	166	134	121	40	68	67	24	57	52	17	81.570.087	92.739.328	59.435.563	233.744.978
0,3	0,8	0,50	0,94	0,58	34,1%	16,3%	28,6%	70	14	14	187	78	163	189	53	42	140	15	24	81	23	18	127.936.634	34.764.329	58.067.653	220.768.616

Perbandingan *Total Cost Sistem*



Perbandingan *Total Cost Sistem*



PERBANDINGAN SENSITIVITAS ANTARA SENTRALISASI DENGAN DESENTRALISASI

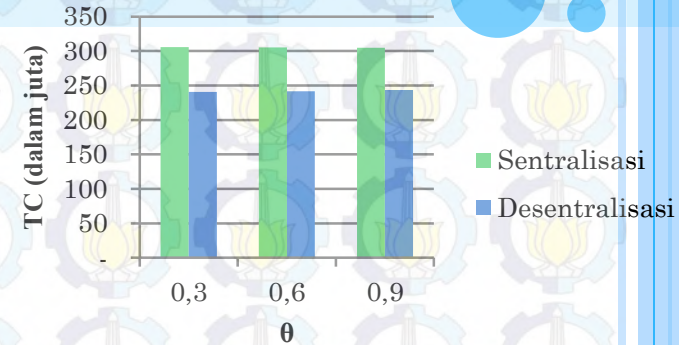
Perubahan derajat substitusi

			Sentralisasi			Desentralisasi		
<i>Demand</i>	θ	ρ	F_{cw}	Q_{cw}	TC	F_{cw}	Q_{cw}	TC
<i>low</i>	0,3	0,2	6,3%	13	305.688.322	27,8%	13	240.490.301
<i>medium</i>	0,6	0,2	4,9%	9	305.278.781	20,8%	6	241.871.075
<i>high</i>	0,9	0,2	1,7%	3	304.795.492	7,0%	1	243.288.236

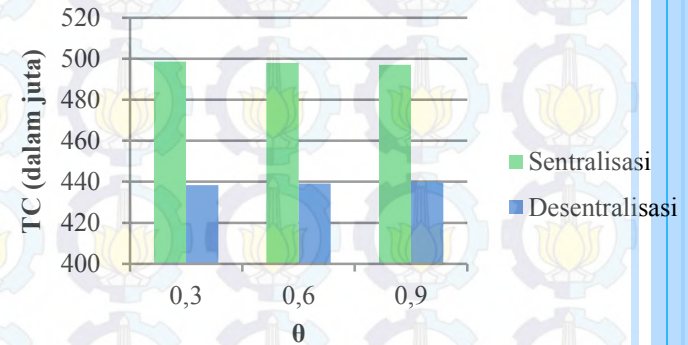
			Sentralisasi			Desentralisasi		
<i>Demand</i>	θ	ρ	F_{cw}	Q_{cw}	TC	F_{cw}	Q_{cw}	TC
<i>low</i>	0,3	0,5	22,7%	68	498.611.351	34,2%	27	438.337.203
<i>medium</i>	0,6	0,5	17,5%	47	497.902.586	25,6%	13	439.058.143
<i>high</i>	0,9	0,5	6,1%	15	497.003.954	8,7%	1	439.902.824

			Sentralisasi			Desentralisasi		
<i>Demand</i>	θ	ρ	F_{cw}	Q_{cw}	TC	F_{cw}	Q_{cw}	TC
<i>low</i>	0,3	0,8	72,0%	249	768.229.972	36,9%	54	763.721.721
<i>medium</i>	0,6	0,8	45,8%	172	767.753.624	29,5%	27	769.983.027
<i>high</i>	0,9	0,8	14,7%	55	766.407.447	10,2%	3	770.197.546

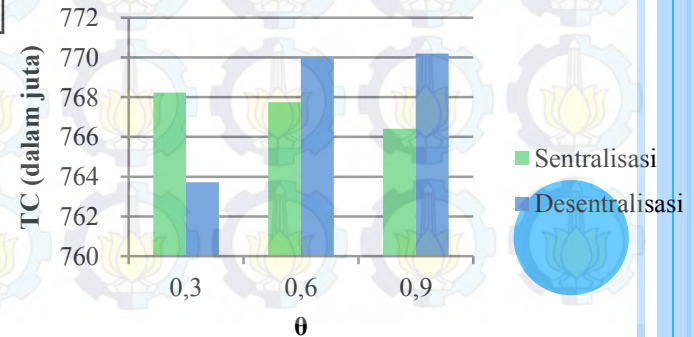
Perbandingan *Total Cost*



Perbandingan *Total Cost*



Perbandingan *Total Cost*



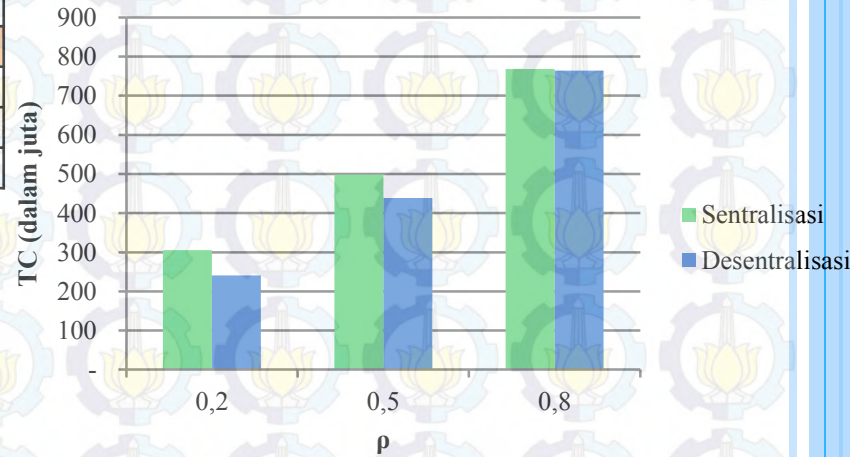
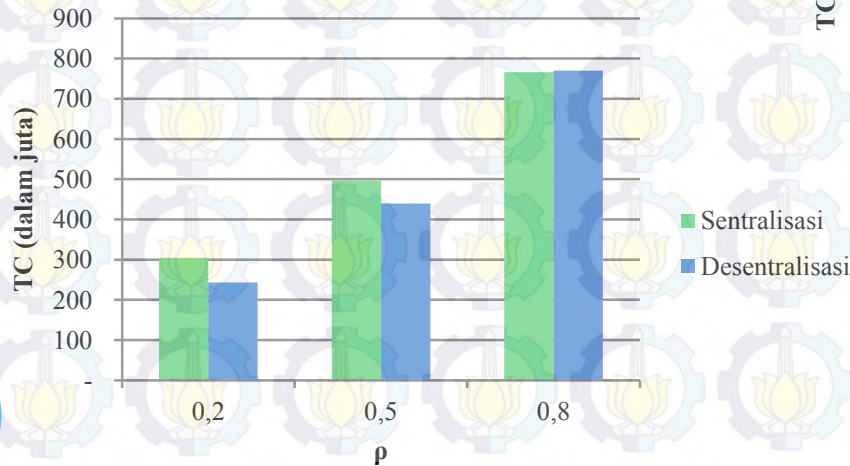
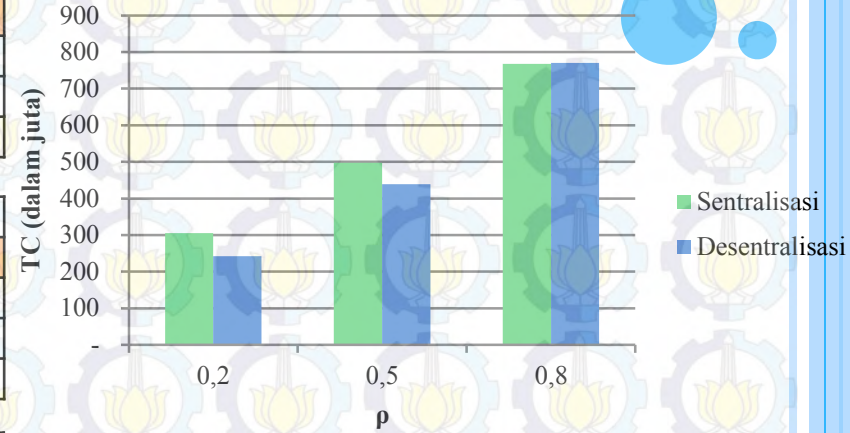
Perubahan customer acceptance

			Sentralisasi			Desentralisasi		
<i>Demand</i>	θ	ρ	F_{cw}	Q_{cw}	TC	F_{cw}	Q_{cw}	TC
<i>low</i>	0,3	0,2	6,3%	13	305.688.322	27,8%	13	240.490.301
<i>medium</i>	0,3	0,5	22,7%	68	498.611.351	34,2%	27	438.337.203
<i>high</i>	0,3	0,8	72,0%	249	768.229.972	36,9%	54	763.721.721

			Sentralisasi			Desentralisasi		
<i>Demand</i>	θ	ρ	F_{cw}	Q_{cw}	TC	F_{cw}	Q_{cw}	TC
<i>low</i>	0,6	0,2	4,9%	9	305.278.781	20,8%	6	241.871.075
<i>medium</i>	0,6	0,5	17,5%	47	497.902.586	25,6%	13	439.058.143
<i>high</i>	0,6	0,8	45,8%	172	767.753.624	29,5%	27	769.983.027

			Sentralisasi			Desentralisasi		
<i>Demand</i>	θ	ρ	F_{cw}	Q_{cw}	TC	F_{cw}	Q_{cw}	TC
<i>low</i>	0,9	0,2	1,7%	3	304.795.492	7,0%	1	243.288.236
<i>medium</i>	0,9	0,5	6,1%	15	497.003.954	8,7%	1	439.902.824
<i>high</i>	0,9	0,8	14,7%	55	766.407.447	10,2%	3	770.197.546

Perbandingan *Total Cost*



Periode waktu pemesanan (order interval)
pada kasus sentralisasi lebih pendek
daripada kasus desentralisasi

Fillrate (prosentase pemenuhan *demand*)
pada kasus sentralisasi lebih rendah
dibanding kasus desentralisasi

Order quantity di masing-masing *channel*
lebih rendah pada kasus sentralisasi
dibanding kasus desentralisasi

Jumlah *lost sales* pada kasus sentralisasi
lebih besar daripada kasus desentralisasi

Jumlah produk utama yang
disubstitusikan lebih banyak pada kasus
sentralisasi daripada kasus desentralisasi

**SUBSTITUSI
PRODUK**

**ANALISIS HASIL PERHITUNGAN
AWAL**

Total biaya persediaan dari sistem secara keseluruhan lebih tinggi pada kasus sentralisasi daripada kasus desentralisasi dengan perbedaan sekitar 11,5%.

	<i>Purchase cost produk utama</i>	<i>Purchase cost produk substitusi</i>	<i>Order cost</i>	<i>Holding cost produk utama</i>	<i>Holding cost produk substitusi</i>	<i>Lost sales cost</i>	<i>Total cost sistem</i>	<i>Total cost sistem dengan mengabaikan purchase cost</i>
Desentralisasi	247.036.797	180.566.748	5.693.915	394.927	5.298.989	1.872.588	440.863.963	13.260.419
Sentralisasi	322.500.000	167.900.000	2.764.391	89.164	2.675.227	1.973.804	497.902.586	7.502.586
Perbedaan	23%	7%	51%	77%	50%	5%	11%	43%

Biaya pembelian menyumbangkan prosentase terbesar yaitu sekitar 64%

Kasus sentralisasi menghasilkan biaya total yang lebih rendah daripada kasus desentralisasi dengan perbedaan sebesar 43%

ANALISIS HASIL PERHITUNGAN AWAL



	Order Inter- val	Fill- rate	Order Quantity	Pro- duk Lost Sales	Demand Produk Utama	Jumlah Produk Substi- tusi	Total Cost	Total Cost Sistem Keselu- ruhan
Derajat Substitusi TINGGI	TURUN (cw)	TURUN (cw)	TURUN (pu) NAIK (ps)	TURUN	TURUN	NAIK	TURUN (offl. ch & cw)	TURUN
	NAIK (masing 2 ch & cw)	TURUN (masing 2 ch & cw)	TURUN (pu) NAIK (ps)	TURUN	TURUN	NAIK	TURUN (onl. & ofl. ch) NAIK (cw)	NAIK
Customer Acceptance TINGGI	NAIK (cw)	NAIK (cw)	NAIK (pu di masing2 ch & cw, ps di onl. ch) TURUN (ps di ofl. ch & cw)	NAIK (onl. ch) TURUN (ofl. ch & cw)	NAIK (masing2 ch & cw)	NAIK (onl. ch) TURUN (ofl. ch & cw)	TURUN (ofl. ch & cw)	TURUN
	TURUN (masing 2 ch & cw)	NAIK (onl. ch & cw) TURUN (ofl. ch)	NAIK (pu & ps di onl. ch & cw) TURUN (pu & ps di ofl. ch)	NAIK (onl. ch & cw) TURUN (ofl. ch)	NAIK (onl. ch & cw) TURUN (ofl. ch)	NAIK (onl. ch & cw) TURUN (ofl. ch)	NAIK (onl. ch & cw) TURUN (ofl. ch)	TURUN

MERAH = KASUS SENTRALISASI
 UNGU = KASUS DESENTRALISASI

ANALISIS HASIL SENSITIVITAS

KESIMPULAN

1

- Penelitian ini sudah berhasil membuat model inventory dengan mempertimbangkan substitusi pada struktur DCSC berdasarkan gap dan perumusan masalah yang diamati

2

- Semakin tinggi derajat substitusi, akan menurunkan order quantity produk utama, namun akan menaikkan order quantity produk substitusi, serta menurunkan fillrate produk utama

3

- Semakin tinggi customer acceptance, akan menaikkan order quantity produk utama dan produk substitusi dan juga akan menaikkan fillrate produk utama

4

- Secara keseluruhan, biaya total persediaan untuk kasus desentralisasi lebih rendah dibandingkan pada kasus sentralisasi

5

- Pada kasus sentralisasi, order quantity dan total cost lebih tinggi daripada kasus desentralisasi, namun fillrate pada kasus sentralisasi lebih rendah daripada kasus desentralisasi

6

- Pada kasus sentralisasi, fillrate akan lebih tinggi dan total cost akan lebih rendah daripada kasus desentralisasi, ketika customer acceptance dan derajat substitusi juga bernilai tinggi

FUTURE RESEARCH

Sebaiknya data yang digunakan merupakan data riil yang diambil dari lapangan

Mengembangkan fungsi inventory total cost di DCSC

Mempertimbangkan produk substitusi lebih dari satu dalam mengelola persediaan

Mempertimbangkan adanya backorder dalam mengelola persediaan DCSC

Mempertimbangkan demand yang probabilistik

Tidak hanya menghitung total biaya persediaan yang dikeluarkan tetapi juga keuntungan yang diharapkan

DAFTAR PUSTAKA

- AHISKA, S. S. & KURTUL, E. 2014. Modeling and analysis of a product substitution strategy for a stochastic manufacturing/remanufacturing system. *Computers and Industrial Engineering*, 72, 1-11.
- BENDOLY, E. 2004. Integrated inventory pooling for firms servicing both on-line and store demand. *Computers & Operation Research*, 31, 1465-1480.
- BIN, L., RONG, Z. & MEIDAN, X. 2010. Joint decision on production and pricing for online dual channel supply chain system. *Applied Mathematical Modelling*, 34, 4208-4218.
- BRETTTHAUER, K. M., MAHAR, S. & VENAKATARAMANAN, M. A. 2010. Inventory and distribution strategies for retail / e-tail organizations q. *Computers & Industrial Engineering*, 58, 119-132.
- BRITO, M. P. D. & LAAN, E. A. V. D. 2009. Inventory control with product returns : The impact of imperfect information. *European Journal of Operational Research*, 194, 105-121.
- CA, L. E. 2007. Optimizing inventory decisions in a multi-stage multi-customer supply chain : A note. *Transportation Research Part E*, 43, 647-654.
- CACHON, G. P. & ZIPKIN, P. H. 1999. Competitive and cooperative inventory policies in a two-stage supply chain. *Management Science*, 45, 936-953.
- CACHON, P. & FISHER, M. 2000. Supply chain inventory management and the value of shared information. *Management Science*, 46, 1032-1048.
- CHANG, C.-T. & LO, T. Y. 2009. On the inventory model with continuous and discrete lead time, backorders and lost sales. *Applied Mathematical Modelling*, 33, 2196-2206.
- CHIANG, W.-Y. K. 2010. Product availability in competitive and cooperative dual-channel distribution with stock-out based substitution. *European Journal of Operational Research*, 200, 111-126.
- CHIANG, W.-Y. K. & MONAHAN, G. E. 2005. Managing inventories in a two-echelon dual-channel supply chain. *European Journal of Operational Research*, 162, 325-341.
- CHUN, S.-H., RHEE, B.-D., PARK, S. Y. & KIM, J.-C. 2011. Emerging dual channel system and manufacturer's direct retail channel strategy. *International Review of Economics and Finance*.

DEFLEM, Y. & VAN NIEUWENHUYSE, I. 2013. Managing inventories with one-way substitution: A newsvendor analysis. *European Journal of Operational Research*, 228, 484-493.

GAO, J.-J., SHI, T.-T. & LIU, Y. 2012. Integration model of dynamic inventory replenishment and pricing based on estimating demand substitution for PC products. *Contemporary Management Research*, 8, 341-360.

GURLER, U. & YILMAZ, A. 2010. Inventory and coordination issues with two substitutable products. *Applied Mathematical Modelling*, 34, 539-551.

HOSEININIA, M., ESFAHANI, M. M. S., DIDEHVAR, F. & HAGHI, A. 2013. Inventory competition in a multi channel distribution system: The Nash and Stackelberg game. *Scientia Iranica*, 20, 846-854.

HSIAO, Y.-C. 2008. Integrated logistic and inventory model for a two-stage supply chain controlled by the reorder and shipping points with sharing information. *Int. J. Production Economics*, 115, 229-235.

HUANG, D., ZHAO, Q. H. & FAN, C. C. 2010. Simulation-based optimization of inventory model with product substitution. In: CHENG, T. C. E. & CHOI, T.-M. (eds.). Springer.

HUANG, S., YANG, C. & LIU, H. 2013. Pricing and production decisions in a dual-channel supply chain when production costs are disrupted. *Economic Modelling*, 30, 521-538.

HUANG, S., YANG, C. & ZHANG, X. 2012. Pricing and production decisions in dual-channel supply chains with. *Computers & Industrial Engineering*, 62, 70-83.

HUH, W. T. & JANAKIRAMAN, G. 2008. Inventory management with auctions and other sales channels : Optimality of (s, S) policies. *Management Science*, 54, 139-150.

MAHAR, S., BRETTHAUER, K. M. & VENKATARAMANAN, M. A. 2009. The value of virtual pooling in dual sales channel supply chains. *European Journal of Operational Research*, 192, 561-575.

DAFTAR PUSTAKA (CONT'...)

- MAHAR, S., SALZARULO, P. A. & WRIGHT, P. D. 2012. Using online pickup site inclusion policies to manage demand in *retail* / E-tail organizations. *Computers and Operation Research*, 39, 991-999.
- NAGARAJAN, M. & RAJAGOPALAN, S. 2007. Inventory models for substitutable products : Optimal policies and heuristics.
- NETESSINE, S. & RUDI, N. 2003a. Centralized and competitive inventory models with demand substitution. *Operations Research*, 51, 329-329.
- NETESSINE, S. & RUDI, N. 2003b. Centralized and competitive inventory models with demand substitution.
- PAN, Z. 2010. *Pricing and Inventory Control in Dual-channel Network with One Manufacturer and One Retailer*. ProQuest.
- PUJAWAN, I. N., ER, M. 2010. *Supply Chain Management*, 2nded. Surabaya : Guna Widya.
- SALAMEH, M. K., YASSINE, A. A., MADDAH, B. & GHADDAR, L. 2014. Joint replenishment model with substitution. *Applied Mathematical Modelling*, 38, 3662-3671.
- SMITH, S. A. & AGRAWAL, N. 2000. Management of multi-item *retail* inventory systems with demand substitution. *Operations Research*, 48, 50-64.
- SONG, J.-S. & XUE, Z. 2007. Demand management and inventory control for substitutable products.
- TAKAHASHI, K., AOI, T., HIROTANI, D. & MORIKAWA, K. 2010. Inventory control in a two-echelon dual-channel supply chain with setup of production and delivery. *Intern. Journal of Production Economics*, 1-13.
- TAN, B. & KARABATI, S. 2013. *Retail* inventory management with stock-out based dynamic demand substitution. *Intern. Journal of Production Economics*, 145, 78-87.
- TANG, C. S. & YIN, R. 2007. Joint ordering and pricing strategies for managing substitutable products. *Production and Operations Management*, 16, 138-153.

DAFTAR PUSTAKA (CONT'...)

TEIMOURY, E., MIRZAHOSSEINIAN, H. & KABO, A. 2008. A mathematical method for managing inventories in a dual channel supply chain. *International Journal of Industrial Eng. & Production Research*, 19, 31-37.

TERSINE, R. J. 1994. *Principles of Inventory and Material Management*, 4thed. USA : Prentice Hall International Edition.

WIDODO, E., TAKAHASHI, K., KATSUMI, M., PUJAWAN, I. N. & SANTOSA, B. 2011. Managing sales return in dual sales channel : Its product substitution and return channel analysis. *Int. J. Industrial and Systems Engineering*, 9, 121-149.

XU, G., DAN, B., ZHANG, X. & LIU, C. 2014. Coordinating a dual-channel supply chain with risk-averse under a two-way revenue sharing contract. *Intern. Journal of Production Economics*, 147, 171-179.

YAO, D.-Q., YUE, X., MUKHOPADHYAY, S. K. & WANG, Z. 2009. Strategic inventory deployment for *retail* and e-tail stores. *Omega*, 37, 646-658.

YAO, Y., DONG, Y. & DRESNER, M. 2010. Managing supply chain backorders under vendor managed inventory: An incentive approach and empirical analysis. *European Journal of Operational Research*, 203, 350-359.

YU, Y., HUANG, G. Q. & LIANG, L. 2009. Stackelberg game-theoretic model for optimizing advertising, pricing and inventory policies in vendor managed inventory (VMI) production supply chains. *Computers & Industrial Engineering*, 57, 368-382.

DAFTAR PUSTAKA (CONT'...)



SEKIAN
TERIMA
KASIH

